南阳师范学院材料化学专业人才培养方案

**一、专业代码及专业名称**

080403 材料化学

**二、学制与学位**

学制：四年

授予学位：理学学士

1. **培养目标**

本专业旨在培养德智体美全面协调发展，具有良好的人文素养和科学素养，掌握化学和材料科学的基础理论、基本知识和基本技能，具有一定的科研能力、实践能力和创新精神，能在相关企业、科研院所、技术和行政部门从事材料科学领域的结构与性能检测、研发、科技管理的高素质应用型人才。

1. **培养标准和毕业要求**
2. 培养标准

1. 专业知识：掌握本专业必需的数学、物理、计算机等学科的基本知识和应用方法，掌握化学和材料科学方面的基本理论、基本知识和基本技能，接受科学思维与科学实验方面的基本训练，充分了解材料化学理论和应用的最新发展动态。

2. 综合能力：具有运用化学和材料科学的基础理论、基本知识和基本技能进行材料研究、生产和开发的基本能力；培养终身学习的理念，具有信息获取、知识更新的能力；具备一定的创新思维、团队合作和组织协调能力。

3. 基本素养：树立科学的世界观，正确的人生观和价值观，身心健康，具备良好的敬业精神、社会责任感和职业道德，具有质量意识、环境意识、安全意识；具有严谨求实的科学精神和积极进取的开拓创新意识；具有人文社会科学素养。

 (二)毕业要求

本专业学生在校学习期间必须修满课程计划规定的168学分方能毕业。符合《中华人民共和国学位授予条例》和《南阳师范学院学士学位授予办法》规定者，授予理学学士学位。本专业毕业生应达到以下几方面的具体毕业要求：

1．具有良好的人文素养和科学素养，社会责任感和职业道德，身心健康。

2．具有从事生产、科研所需的自然科学、人文社会以及经济和管理知识。

3．掌握材料制备(或合成)、材料结构分析与性能测试、材料设计等方面的基础知识、基本原理和基本实验技能。

4．具有坚实的学科基础知识和基本实验技能，具有设计、研究和开发新材料、新工艺的初步能力，具备正确选择设备进行材料研究、材料设计、材料开发的初步能力。

5．具有追求创新的态度和意识，掌握基本的创新方法；研究和设计过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全等制约因素。

6．具有与本专业相关的电工电子技术与计算机应用的基本知识和技能。

7．掌握中外文资料查询、文献检索以及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。

8．了解材料化学的理论前沿、应用前景和最新发展动态；了解与本专业相关的行业和领域的生产、研发、环境保护和可持续发展等方面的政策、法规，能正确认识工程对于客观世界和人类社会的影响。

9．具有一定的组织管理能力、较强的表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力。

**五、培养标准实现矩阵**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **一级****目标** | **二级目标** | **三级目标** | **实现方式** |
| 专业知识 | 工具性知识 | 能够熟练掌握英语，具有一定的听、说、读、写能力。掌握计算机的基本知识，具有较丰富的计算机技术应用知识；掌握通过网络获取信息的知识、方法与工具。能够进行中外文文献检索。 | 大学基础英语、大学综合英语、大学计算机、化学专业英语、化学信息学。 |
| 自然科学知识 | 掌握基本的数学、物理学知识。 | 高等数学、普通物理及实验 |
| 人文社科知识、法律法规 | 掌握马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论基本原理，具备文学、历史、哲学、艺术、法律等方面的知识，有良好的思想品德修养和健康的心理。 | 马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策、大学生心理健康教育、人文社科和艺术类选修课。 |
| 学科基础知识 | 掌握无机化学、有机化学、物理化学、化工基础、环境化学、生物化学等方面的知识，掌握相关实验基本操作。 | 无机化学、无机化学实验、有机化学、有机化学实验、物理化学、物理化学实验、化工基础、化工实验。 |
| 专业知识 | 掌握材料科学基础、材料化学、材料概论、材料力学、材料工程图学、材料性能学、材料现代测试技术、等方面的理论知识；掌握实验操作规范、实验安全防护技能以及材料设计与制备方面的知识。 | 材料科学基础、材料化学、材料概论、材料力学、材料工程图学、材料性能学、材料现代测试技术、高分子化学、高分子物理、材料加工工艺、材料化学专业实验、材料制备与应用仿真实训、专业见习及专业选修课等。 |
| 综合能力 | 获取知识的能力 | 有独立获取本专业知识、更新知识和应用知识的能力，良好的表达能力、社交能力和计算机及信息技术应用能力,能利用网络或其他检索工具获得和利用文献信息资源的能力。 | 各种自然科学、学科前沿技术、人文社会科学等讲座；人文社科选修课，专业英语及化学信息学等 |
| 应用知识的能力 | 能将所学的基础理论与专业知识融会贯通，灵活地综合应用于科学研究和材料分析领域，能独立分析和解决实际工作中遇到的问题，具有较强的实验设计和操作能力。 | 相关课程实验、专业见习、专业实习、毕业论文（设计）、课外科研、毕业教育、科技竞赛、材料制备与应用仿真实训等。 |
| 创新能力 | 有创新意识，对科学技术最新发展动态及所研究领域的国内外研究现状有一定了解，能开展科学研究和科技开发工作，具备一定的创新性思维和探索能力。 | 材料科学进展、化学信息学等涉足前沿科学的课程，同时开设创新创业课、材料制备与应用仿真实训、高分子材料综合实验、无机材料综合实验等实践课程，开展设计大赛、大学生创新活动等。 |
| 团队合作能力、组织协调能力 | 具有团队合作意识，能够与人沟通，并具有一定的组织协调能力。 | 专业见习、专业实习、各种创业大赛、学生课外科研及其他集中实践环节。 |
| 创业能力 | 具有较强的创新意识和进行技术改进的初步能力，具有一定的组织管理能力。 | 高分子材料合成与应用、无机材料合成与应用、高分子材料生产加工设备、高分子加工原理与技术、耐火材料工艺学、材料腐蚀与防护等涉足创业能力的课程，开展创业大赛、创业教育等培养学生的创业能力。 |
| 基本素养 | 思想道德素养 | 树立正确的世界观、价值观和人生观，具有贡献自己的力量于祖国和人类发展的意识和精神，具有良好的思想道德品质和健全的法制意识。 | 开展思想道德修养与法律基础、大学生心理健康教育等各种人文及思想品德课程。 |
| 文化素养 | 有正确的社会历史观和人生价值观，具有较好的人文、艺术修养、审美情趣及文字、语言表达能力，积极参加社会实践。 | 普通话口语艺术、思想道德修养与法律基础、文化素质选修课程。 |
| 专业素养 | 科学素养 | 有扎实的自然科学基础知识和本专业所需的技术基础及专业知识，掌握分析问题、解决问题的科学方法，具有严谨的科学态度和现代社会的竞争意识、环境意识、价值效益意识、勇于创新的科学精神。 | 学科基础课程、专业课程、课程设计、毕业设计及课外科研。 |
| 实践素养 | 具有较强的实验设计和操作能力、实际动手能力，能从事本专业至少一个专业方向的技术工作 | 开设专业相关的实践课、专业见习、专业实习、毕业实习及毕业设计、课外科研、创业大赛等。 |
| 身心素质 | 身体素质 | 接受必要的军事训练，积极参加体育锻炼，身体健康，达到大学生体育锻炼标准。 | 大学体育，军事训练 |
| 心理素质 | 心理状态良好，有较强的社会适应能力、自我管理能力和人际交往能力。 | 大学生心理健康教育、大学生职业发展与就业指导、开展各种讨论会、设计大赛、大学生创新活动等。 |

**六、课程体系与毕业要求关系矩阵**

课程体系与毕业要求关系矩阵

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  毕业要求课程名称 | 人文素养和科学素养 | 自然科学、人文社会以及经济和管理知识 | 材料制备、材料结构分析等方面的基础知识 | 实验技能，设计、研究和开发能力 | 创新的态度和意识 | 电工电子技术与计算机应用的基本知识和技能 | 中外文资料查询、文献检索基本方法 | 理论前沿、应用前景与本专业相关的行业和领域 | 组织管理能力、表达能力和人际交往能力 |
| 马克思主义基本原理 | H | M |  |  | L |  |  |  | L |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论Ⅰ | H | M |  |  | L |  |  |  | L |
| 中国近现代史纲要 | H | M |  |  | L |  |  |  | L |
| 思想道德修养与法律基础 | H | M |  |  | H |  |  |  | L |
| 形势与政策 | H | M |  |  | H |  | H |  | L |
| 大学基础英语 |  | H |  |  |  |  | H |  |  |
| 大学综合英语 |  | H |  |  |  |  | H |  |  |
| 大学体育 | H | L |  |  |  |  |  |  | L |
| 大学计算机B |  | H |  | M |  | H | L |  | L |
| 大学生心理健康教育 | H | M |  |  |  |  |  |  | L |
| 普通话口语艺术 | M | H |  |  |  |  | L |  | H |
| 大学生职业发展与就业指导 | H | L |  |  | H |  |  |  | H |
| 创业教育 | H | L |  |  | H |  |  |  | H |
| 军事理论 | M |  |  |  |  |  |  |  | M |
| 高等数学B |  | H |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理A |  | M | M | M |  | H |  |  | L |
| 无机化学 |  | M | H | H | L |  |  | M | L |
| 无机化学实验 |  | M | H | H | L |  |  | M | L |
| 有机化学 |  | M | H | H | L |  |  | M | L |
| 有机化学实验 |  | M | H | H | L |  |  | M | L |
| 分析化学 |  | M | H | H | L |  |  | M | L |
| 分析化学实验 |  | M | H | H | L |  |  | M | L |
| 物理化学 |  | M | H | H | L |  |  | M | L |
| 化工基础 |  | M | H | H | L |  |  | M | L |
| 材料化学专业导论 |  |  | H | H | L |  |  | M | L |
|  毕业要求课程名称 | 人文素养和科学素养 | 自然科学、人文社会以及经济和管理知识 | 材料制备、材料结构分析等方面的基础知识 | 实验技能，设计、研究和开发能力 | 创新的态度和意识 | 电工电子技术与计算机应用的基本知识和技能 | 中外文资料查询、文献检索基本方法 | 理论前沿、应用前景与本专业相关的行业和领域 | 组织管理能力、表达能力和人际交往能力 |
| 材料概论 |  |  | H | H | L |  |  | M | L |
| 材料力学 |  |  | H | H | L |  |  | M | L |
| 材料工程图学 |  |  | H | H | L |  |  | M | L |
| 材料化学 |  |  | H | H | L |  |  | M | L |
| 高分子化学 |  |  | H | H | L |  |  | M | L |
| 材料化学专业实验I |  |  | H | H | L |  |  | M | L |
| 材料化学专业实验II |  |  | H | H | L |  |  | M | L |
| 材料科学基础 |  |  | H | H | L |  |  | M | L |
| 材料性能学 |  |  | H | H | L |  |  | M | L |
| 材料现代测试技术 |  |  | H | H | L |  |  | M | L |
| 高分子物理 |  |  | M | H | L |  |  | M | L |
| 材料加工工艺 |  |  | M | H | L |  |  | M | L |
| 专业见习 |  |  | H | H | H | L |  | M | L |
| 专业实习 |  |  | H | H | H | L | L | L | M |
| 毕业论文（设计） |  | L | H | H | H | L | M | M | L |
| 毕业教育 | H | H |  |  |  |  |  | L | H |

(H表示高度关联，M表示中度关联，L表示低度关联)

**七、主干学科与核心课程**

主干学科：材料科学、化学。

核心课程：无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、材料概论、材料科学基础、材料性能学、材料化学、材料加工工艺、材料现代测试技术、无机化学实验、有机化学实验、分析化学实验、物理化学实验、材料化学专业实验等。

**八、主要实践性教学环节**

材料化学专业实验、高分子材料综合实验、无机材料综合实验、材料化学课程设计、专业见习、专业实习、毕业论文（设计）。

**九、课程类别及学时、学分分配表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程类别 | 总学分 | 总学时构成 | 备注 |
| 理论 | 实践 | 总学时 |
| 通识教育课程 | 52 | 425 | 241 | 666 |  |
| 学科基础教育课程 | 学科基础必修课 | 35 | 478 | 226 | 704 |  |
| 专业教育课程 | 专业核心课程 | 30 | 441 | 137 | 578 |  |
| 个性化课程 | 就业与创新创业课程 | 22 | 270-396 | 0-268 | 396-538 |  |
| 后备学术人才培养课程 | 22 | 270-396 | 0-268 | 396-538 |  |
| 毕业实践 | 14 |  |  |  |  |
| 综合实践 | 15 |  |  |  | 第二、第三课堂自主完成 |
| 总计 | 168 | 1614-1740 | 604-872 | 2344-2486 |  |

**十、课程结构比例表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程类别 | 学分数 | 学时数 | 备注 |
| 必修课程 | 通识教育核心课程 | 44 | 109 | 666 | 1948 |  |
| 学科基础教育平台课程 | 35 | 704 |  |
| 专业核心课程 | 30 | 578 |  |
| 选修课程 | 通识教育拓展课程 | 8 | 30 |  | 396-538 |  |
|  | 个性化课程 | 就业与创新创业课程 | 22 | 396-538 |  |
| 后备学术人才培养课程 | 22 | 396-538 |  |

**十一、教学计划表**

（一）通识教育课程

见通识教育课程目录

（二）学科基础课程

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程分类 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时构成 | 考核方式 | 各学期课程周学时数 | 开课时间 |
| 理论 | 实践 | 合计 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 学科基础必修课 | 51000005 | 高等数学BⅠ | 3 | 45 |  | 45 | 考试 | 3 |  |  |  |  |  |  |  | 秋 |
| 51000006 | 高等数学BⅡ | 3 | 54 |  | 54 | 考试 |  | 3 |  |  |  |  |  |  | 春 |
| 00600004 | 大学物理A | 3.5 | 56 | 16 | 72 | 考试 |  |  | 4 |  |  |  |  |  | 秋 |
| 53410101 | 无机化学 | 4 | 60 |  | 60 | 考试 | 4 |  |  |  |  |  |  |  | 秋 |
| 53410102 | 无机化学实验 | 1.5 |  | 45 | 45 | 考查 | 3 |  |  |  |  |  |  |  | 秋 |
| 53410103 | 有机化学Ⅰ | 3 | 45 |  | 45 | 考试 | 3 |  |  |  |  |  |  |  | 秋 |
| 53410104 | 有机化学Ⅱ | 2 | 36 |  | 36 | 考试 |  | 2 |  |  |  |  |  |  | 春 |
| 53410105 | 有机化学实验Ⅰ | 1.5 |  | 45 | 45 | 考查 | 3 |  |  |  |  |  |  |  | 秋 |
| 53410106 | 有机化学实验Ⅱ | 1 |  | 36 | 36 | 考查 |  | 2 |  |  |  |  |  |  | 春 |
| 53410107 | 分析化学 | 2 | 36 |  | 36 | 考试 |  | 2 |  |  |  |  |  |  | 春 |
| 53410108 | 仪器分析 | 2.5 | 38 | 16 | 54 | 考试 |  |  | 3 |  |  |  |  |  | 秋 |
| 53410109 | 分析化学实验 | 1 |  | 36 | 36 | 考查 |  | 2 |  |  |  |  |  |  | 春 |
| 53410110 | 物理化学 | 3.5 | 56 | 16 | 72 | 考试 |  |  | 4 |  |  |  |  |  | 秋 |
| 53410111 | 化工基础 | 3.5 | 52 | 16 | 68 | 考试 |  |  |  | 4 |  |  |  |  | 春 |
| 53410114 | 专业导论 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 第一学期 |
| 合计 | 35 | 478 | 226 | 704 |  | 16 | 11 | 11 | 4 |  |  |  |  |  |

（三）专业教育课程

1．专业核心课程

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时构成 | 考核方式 | 各学期课程周学时数 | 开课时间 |
| 理论 | 实践 | 合计 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 53410201 | 材料概论 | 2 | 36 |  | 36 | 考试 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 秋 |
| 53410202 | 材料力学  | 2 | 36 |  | 36 | 考试 |  |  |  | 2 |  |  |  |  | 秋 |
| 53410203 | 材料工程图学 | 3 | 54 |  | 54 | 考试 |  |  |  | 3 |  |  |  |  | 春 |
| 53410204 | 材料化学  | 3 | 54 |  | 54 | 考试 |  |  |  | 3 |  |  |  |  | 春 |
| 53410205 | 高分子化学  | 3 | 54 |  | 54 | 考试 |  |  |  | 3 |  |  |  |  | 春 |
| 53410206 | 材料化学专业实验I  | 1.5 |  | 64 | 64 | 考查 |  |  |  | 4 |  |  |  |  | 春 |
| 53410207 | 材料化学专业实验II  | 1.5 |  | 64 | 64 | 考查 |  |  |  |  | 4 |  |  |  | 秋 |
| 53410208 | 材料科学基础 | 3 | 51 |  | 51 | 考试 |  |  |  |  | 3 |  |  |  | 秋 |
| 53410209 | 材料性能学 | 3 | 51 |  | 51 | 考试 |  |  |  |  | 3 |  |  |  | 秋 |
| 53410210 | 材料现代测试技术 | 2 | 32 |  | 32 | 考试 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410211 | 高分子物理 | 2 | 32 |  | 32 | 考试 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410212 | 材料加工工艺 | 2 | 32 |  | 32 | 考试 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410213 | 专业见习 | 1 |  |  |  | 考查 |  |  |  |  | 1周 |  |  |  | 秋 |
| 53410214 | 化学信息学 | 1 | 9 | 9 | 18 | 考查 |  |  |  | 1 |  |  |  |  | 春 |
| 合计 | 30 | 441 | 137 | 578 |  |  |  | 2 | 16 | 10 | 6 |  |  |  |

2.个性化课程（就业与创新创业课程、后备学术人才培养课程）

(1)就业与创新创业课程

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程类别 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时构成 | 考核方式 | 各学期课程周学时数 | 开课时间 |
| 理论 | 实践 | 合计 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 就业与创新创业课程 | 53410301 | 材料化学课程设计 | 2 |  | 80 | 80 | 考查 |  |  |  |  |  | 2周 |  |  | 春 |
| 53410302 | 高分子材料综合实验 | 2 |  | 78 | 78 | 考查 |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 春 |
| 53410303 | 无机材料综合实验  | 2 |  | 78 | 78 | 考查 |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 春 |
| 53410304 | 有机光电功能材料 | 2 | 34 |  | 34 | 考查 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 秋 |
| 53410305 | 高分子材料生产加工设备 | 1 | 16 |  | 16 | 考查 |  |  |  |  |  | 1 |  |  | 春 |
| 53410306 | 高分子材料合成与应用 | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410307 | 医用高分子材料 | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410308 | 薄膜材料与技术 | 2 | 34 |  | 34 | 考查 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 秋 |
| 53410309 | 无机材料合成与应用 | 2 | 34 |  | 34 | 考查 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 秋 |
| 53410310 | 纳米材料与纳米技术 | 2 | 34 |  | 34 | 考查 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 秋 |
| 53410311 | 半导体材料  | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410312 | 非金属矿物材料与应用 | 1 | 16 |  | 16 | 考查 |  |  |  |  |  | 1 |  |  | 春 |
| 53410313 | 无机材料科学基础 | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410314 | 无机非金属材料工艺学 | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410315 | 材料腐蚀与防护 | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410316 | 环境材料学 | 2 | 34 |  | 34 | 考查 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 秋 |
| 53410317 | 现代企业管理 | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410318 | 材料科学进展 | 1 | 16 |  | 16 | 考查 |  |  |  |  |  | 1 |  |  | 春 |
| 53410319 | 实验设计法 | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410320 | 化工软件实践 | 1 |  | 32 | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
|  | 合计 | 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

(2) 后备学术人才培养课程

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程类别 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时构成 | 考核方式 | 各学期课程周学时数 | 开课时间 |
| 理论 | 实践 | 合计 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 后备学术人才培养课程 | 53410301 | 材料化学课程设计 | 2 |  | 80 | 80 | 考查 |  |  |  |  |  | 2周 |  |  | 春 |
| 53410302 | 高分子材料综合实验 | 2 |  | 78 | 78 | 考查 |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 春 |
| 53410303 | 无机材料综合实验  | 2 |  | 78 | 78 | 考查 |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 春 |
| 53410318 | 材料科学进展 | 1 | 16 |  | 16 | 考查 |  |  |  |  |  | 1 |  |  | 春 |
| 53410321 | 聚合物乳液合成技术及应用 | 2 | 34 |  | 34 | 考查 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 秋 |
| 53410322 | 新能源技术与材料 | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410323 | 统计热力学 | 2 | 34 |  | 34 | 考查 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 秋 |
| 53410324 | 复合材料学 | 2 | 34 |  | 34 | 考查 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 秋 |
| 53410325 | 材料近现代研究方法 | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410326 | 绿色化学 | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410327 | 线性代数 | 2 | 34 |  | 34 | 考查 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 秋 |
| 53410328 | 固体物理 | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410329 | 中级无机化学 | 2 | 36 |  | 36 | 考查 |  |  |  | 2 |  |  |  |  | 春 |
| 53410330 | 高等有机化学 | 2 | 36 |  | 36 | 考查 |  |  |  | 2 |  |  |  |  | 春 |
| 53410331 | 有机波谱分析 | 2 | 32 |  | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410332 | 现代仪器分析 | 2 | 34 |  | 34 | 考查 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 秋 |
| 53410310 | 纳米材料与纳米技术 | 2 | 34 |  | 34 | 考查 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 秋 |
| 53410320 | 化工软件实践 | 1 |  | 32 | 32 | 考查 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 春 |
| 53410333 | 专业英语 | 2 | 34 |  | 34 | 考查 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 秋 |
|  | 合计 | 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

说明：学生可从“就业与创新创业课程”和“后备学术人才培养课程”中任选其中一个模块中的22学分课程学习，亦可以从其中一个模块中选择14学分，从另一个模块中选择8学分进行学习。

（四）实践教育课程

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实践类型 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时构成 | 考核方式 | 各学期课程周学时数 | 开课时间 |
| 理论 | 实践 | 合计 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  |
| 毕业实践 | 53410401 | 专业实习 | 8 |  |  |  | 考查 |  |  |  |  |  |  | 18周 |  | 秋 |
| 53410402 | 毕业论文（设计） | 6 |  |  |  | 考查 |  |  |  |  |  |  |  | 16周 | 春 |
| 综合实践 | 53410403 |  | 15 |  |  |  |  | 第二、第三课堂自主完成 |  |